Vergleichende Untersuchung zur Blutgruppenbestimmung im ABO-System mit der Absorptions-Elutions-Methode an Blut- und Gewebsresten nach Fäulnis

Malik Benammar

Diss
München
19

Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41534901_0052

Aus dem Institut für Rechtsmedizin
der
Universität München

Direktor (Vorstand) : Prof. Dr. Spann

Vergleichende Untersuchung zur Blutgruppenbestimmung im ABO - System mit der Absorptions - Elutions - Methode an Blut- und Gewebsresten nach Fäulnis.

Inaugural - Dissertation
zur Erlangung der Doktorwürde in der
gesamten Medizin
an der
Ludwig - Maximilians - Universität
München

Malik Benammar
München
1984

Mit Genehmigung der Medizinischen Fakultät

der

Universität München

Berichterstatter :	Prof. Dr. W. Spann
Dekan :	Prof. Dr. W. Spann
Tag der mündlichen Prüfung :	19.6.1984

DISSERTATIONS · UND FOTODRUCK FRANK GmbH
8000 München 2, Gabelsbergerstraße 15, Tel. 2809090

Meiner Mutter gewidmet

Inhaltsverzeichnis

1. Einleitung

2. Grundlagen

3. Ziele der Arbeit

4. Untersuchungsmaterial

4.1. Entnahme der Proben

4.2. Untersuchung des Frischblutes

4.3. Vorbereitung der Blutproben

4.4. Vorbereitung der Gewebsproben

5. Versuchsprinzip und Versuchsdurchführung

5.1. Bindung des Antikörpers

5.2. Auswaschen von nicht gebundenem Antikörper

5.3. Absprengen des Antikörpers

5.4. Inkubation der Antikörper mit Testerythrozyten

5.5. Mikroskopische Untersuchung der Ansätze

5.5.1. Vorgehen

5.5.2. Einteilung der Agglutinationsstärke

5.6. Ermittlug der Blutgruppe aus den Agglutinationsstärken

6. Ergebnisse

6.1. Blutproben

6.2. Gewebsproben

6.2.1. Leber

6.2.2. Niere

6.2.3. Herz

6.2.4. Psoas

7. Auswertung der Ergebnisse

7.1. Untersuchungsergebnisse der 3x gewaschenen Proben

7.2. Untersuchungsergebnisse der 2x gewaschenen Proben

7.3. Untersuchungsergebnisse insgesamt

8. Diskussion der Ergebnisse

9. Zusammenfassung

10. Literaturverzeichnis

1. Einleitung :

Es ist heute wissenschaftlich unumstritten, daß Körpergewebe entsprechend der ABO - Blutgruppenzugehörigkeit gruppenspezifisch geprägt sind.
Der Nachweis der ABO - Blutgruppenzugehörigkeit menschlicher Körpergewebe ist für die forensische Spurenkunde deswegen von Bedeutung, da es dadurch z. B. bei Kapitaldelikten möglich ist, Leichenteile zueinander und bestimmten Personen zuzuordnen, wenn die ABO - Blutgruppe der in Frage kommenden Person bekannt ist.
Insbesondere für die Fälle, bei denen infolge von Fäulniserscheinungen an der Leiche oder an Leichenteilen Blut für die klassische Blutgruppenbestimmung nicht mehr zur Verfügung steht, kommt die Blutgruppenbestimmung mit der Absorptions - Elutions - Methode in Betracht.
In diesem Zusammenhang stellt sich die Frage nach dem optimalen Ausgangsmaterial in Bezug auf seine Verfügbarkeit, seine Aussagekraft und dem zeitlichen und apparativen Aufwand, der nötig ist, um brauchbare Ergebnisse zu erzielen.
Diese Arbeit soll zur Beantwortung dieser Fragen beitragen.

2. Grundlagen :

Nachdem LANDSTEINER 1901 das ABO - Blutgruppensystem gefunden hatte, konnten 1927 WITEBSKY und OKABE (14) zeigen, daß große Mengen an Blutgruppensubstanz in nahezu allen Geweben des menschlichen Körpers enthalten sind und daß mit wenigen Ausnahmen (gelagerter Knochen, Augenlinse) stets ein Blutgruppennachweis möglich ist. HIRSZFELD (2) postulierte dann 1928 verschiedene Blutgruppenträger, die GLYNN und HOLBOROW (1) an verschiedenen Geweben näher untersuchten.
Wie Moharrem (5) 1934 feststellte, lassen sich gruppenspezifische Substanzen auch noch Monate nach Formalinfixierung nachweisen. Dies ist für die Blutgruppenbestimmung nach Fäulnis wichtig,da die Fixierung eine Voraussetzung für die weitere Aufarbeitung darstellte.
1960 beschrieb KIND die Absorptions - Elutions - Methode und wies 1960 und 1962 damit die Möglichkeit des Blutgruppennachweises an getrockneten Blutflecken nach (3),(4).

3. Ziele der Arbeit :

Ziele der Arbeit sind die Klärung folgender Fragen :

1. Kann die Bestimmung der Blutgruppe mit der Absorptions - Elutions - Methode anhand von fäulnisverändertem Sektionsmaterial mit hinreichender Genauigkeit an der Leichenblutprobe erfolgen, oder ist die Blutgruppenbestimmung anhand von Gewebsproben vorzuziehen, was allerdings aufwendiger ist ?
2. Welches Gewebe (Leber, Niere, Herz- oder Psoasmuskulatur) liefert bei der Blutgruppenbestimmung die zuverlässigsten Ergebnisse ?

4. Untersuchungsmaterial :

4.1. Entnahme der Proben :

Die Blut- und Gewebsproben sind in der Zeit von Juli 81 bis August 81 bei 25 routinemäßigen, von der Staatsanwaltschaft angeordneten Sektionen entnommen worden.
Es wurden Gewebsproben von Leber, Niere, Herz- und Psoasmuskulatur und ca. 10 cm^3 Herzblut asserviert. Bei den Gewebsproben handelte es sich um ca. 3x2x1 cm große Stücke; - sie wurden sofort nach der Entnahme in Kunststoffpetrischalen gelegt und beschriftet. Ebenso wurden die Blutproben in beschriftete, mit Gummistöpseln verschlossene Reagenzgläser gefüllt. Es wurde darauf geachtet, daß nur Parenchym asserviert wurde, das makroskopisch unverändert war, und daß die Proben von Sektionsfällen stammten, bei denen der Tod nicht als Folge einer starken Traumatisierung eingetreten war (Polytraumen etc.).
Es wurden nur Proben von Leichen mit kurzer Liegezeit post mortem (durchschnittlich 32 Std.) verwendet.

4.2. Untersuchung des Frischblutes :

Um die Ergebnisse der Blutgruppenbestimmung nach der Fäulnis auf ihre Richtigkeit überprüfen zu können, wurde die Blutgruppe zuerst anhand von Frischblut bestimmt. Das bei den Sektionen entnommene Blut wurde bis zur

Bestimmung der Blutgruppe gekühlt aufbewahrt; - sie erfolgte bei routinemäßigen Blutgruppenuntersuchungen im serologischen Labor.
Die Blutgruppeneigenschaften wurden im Laborbuch vermerkt und waren bis zum Zeitpunkt der Auswertung der Ergebnisse der Erstuntersuchung unbekannt.

4.3. Vorbereitung der Blutproben :

Nach der Untersuchung des Frischblutes wurden die Proben in den Mazerationsraum gebracht und dort bei Raumtemperatur der Fäulnis ausgesetzt.
Nach PROKOP (8) ist bereits 6 Std. post mortem teilweise mit bakteriellen Kontaminationen zu rechnen. Nach der ersten SIMMON'schen Regel hat nach 12 bis 36 Std. post mortem in fast der Hälfte der Fälle eine bakterielle Besiedlung stattgefunden.
Die Blutproben blieben so lange im Mazerationsraum, bis die Fäulnis einwandfrei erkennbar war; d.h. in der Regel mehrere Wochen. Die Proben Nr. 1286 - 1297 waren über 8 Wochen im Mazerationsraum.
Um die Blutproben nach dem angewandten Verfahren untersuchen zu können, mußte das faule Blut auf ein geeignetes Trägermaterial aufgebracht werden. Hierzu wurden je Probe 4 Wattetupfer mit Blut getränkt und anschließend an der Luft getrocknet. Nach erfolgter Trocknung wurde die Watte von den Stäbchen gelöst und in vorher beschriftete Reagenzgläser gefüllt. Die Blutproben waren hiermit für die weitere Untersuchung vorbereitet.

4.4. Vorbereitung der Gewebsproben :

Die Gewebsproben wurden unmittelbar nach der Entnahme in den Mazerationsraum gebracht und dort der Fäulnis ausgesetzt. Da die Entnahme der Proben während der Sommermonate (Juli - August) erfolgte, waren die Proben sehr schnell verfault. Zum Teil waren die Proben schon nach 10 Tagen so stark verändert, daß die Parenchymstruktur weitgehend zerstört war. Besonders die Psoaspräparate waren von der Fäulnis sehr stark betroffen und zum Teil vollständig aufgeweicht und zerflossen, während Leber- und Nierengewebe ziemlich resistent waren (PROKOP (8)). Wie die Mitarbeiter von PROKOP, RÄMSCH und HAMMER anhand von mikroskopischen Untersuchungen zeigen konnten, ist gemäß dem unterschiedlichen makroskopischen Bild eine Systematisierung der Fäulnisvorgänge nicht möglich und der Ablauf der Fäulnis unkontrollierbar (8, S. 58). Deshalb wurde die Fäulnisdauer der Stärke des Fäulnisvorgangs angepaßt und lag je nach Präparat zwischen 11 und 21 Tagen (durchschnittlich 16 Tage).
Anschließend wurden die Gewebsproben in vorbereiteten Gläsern in 4 %iger Formalinslösung fixiert. Das Herausnehmen der Proben aus den Petrischalen war in einigen Fällen nicht mehr möglich, weil das Gewebe vollständig zerfallen war.

Die formalinfixierten Gewebsproben wurden auf Glasplatten gelegt und im Trockenschrank bei ca. 60°C getrocknet. Die Trocknungsdauer variierte von Probe zu Probe sehr stark. Bei manchen Proben, besonders bei den sehr fettreichen (vor allem Leberparenchym), dauerte die Trocknung zum Teil länger als 3 Tage. Eine weitgehende Trocknung des Materials war für die weitere Behandlung unbedingt erforderlich.
Nach dem Trocknen wurden die Gewebsproben einzeln mit Schleifpapier (80 er Körnung) zerrieben. Vom Abrieb des Schleifpapiers war keine Beeinträchtigung der Meßergebnisse zu erwarten, da dieser aus inertem Material (Siliziumkarbid etc.) besteht.
Um fehlerhafte Ergebnisse zu vermeiden, wurde für jede Probe neues Schleifpapier verwendet.
Auf diese Weise wurden sämtliche Gewebsproben weiterverarbeitet, wobei je Gewebsprobe ca. 1cm^3 pulverisiertes Parenchym gewonnen wurde.
Das Material wurde in beschriftete Reagenzgläser abgefüllt und war somit für die eigentlichen Versuche vorbereitet.

5. Versuchsprinzip und Versuchsdurchführung :

Modifizierter Agglutininbindungs - Absprengungs-versuch (=Absorptions - Elutions - Methode) nach SCHLEYER und OEPEN (12)(siehe auch RASCH (11) S. 49).

Der Absorptions - Elutions - Methode liegt folgendes Prinzip zugrunde :

1. Bindung eines Antikörpers an - falls vorhandene - spezifische Antigene auf den Blut- bzw. Gewebsproben.
2. Auswaschen des nicht gebundenen Antikörpers.
3. Absprengen von gebundenen Antikörpern; - die Antikörper gehen in Lösung über.
4. Inkubation der evtl. abgesprengten Antikörper mit Erythrozytensuspension.
5. Mikroskopische Untersuchung der Ansätze auf Agglutinate.

5.1. Bindung des Antikörpers :

Für jede Blut- oder Gewebsprobe wurden 2 Zentrifugengläser vorbereitet (Untersuchung bzgl. A und B Eigenschaft) und je ca. 5 mg des zu untersuchenden Materials in die beschrifteten Gläser abgefüllt, nachdem bei den Blutproben das Trägermaterial (Watte) etwas zerzupft worden war, um die Oberfläche zu vergrößern. Die verwendete Menge war absolut ausreichend. Es stellte sich als zweckmäßig heraus, nur wenig Material zu verwenden, um unspezifische Reaktionen zu vermeiden. Die Proben wurden mit je 4 Tropfen handelsüblicher Anti-A bzw. Anti-B Testseren (Titerstärke 1 : 256, Fa. BIOTEST) überschichtet und zur Inkubation mindestens 24 Stunden lang in den Kühlschrank (Temp. ca. 4°C) gestellt.

5.2. Auswaschen von nicht gebundenen Antikörpern:

Nach erfolgter Inkubation wurde die überschüssige Antikörperlösung mit der Wasserstrahlpumpe abgesaugt, wobei darauf zu achten war, daß kein Material mitabgesaugt wurde. Anschließend wurden die Zentrifugengläser zu ca. 2/3 mit kühler, isotoner Kochsalzlösung gefüllt (Waschvorgang). Nach dem Waschen wurde zur Sedimentation das aufgeschwemmte Material ca. 3 Minuten lang zentrifugiert. Dies war nötig, um anschließend die Waschflüssigkeit absaugen zu können, ohne Material mitabzusaugen. Dieser Vorgang wurde für jede Probe dreimal durchgeführt.

Bei einigen Wiederholungsuntersuchungen von Gewebsproben wurde nur zweimal gewaschen, weil sich bei den vorangegangenen Untersuchungen aufgrund von falsch negativen Ergebnissen der Verdacht auf ungenügende Antikörperbindung bzw. auf zu starkes Auswaschen des Antikörpers ergeben hatte. Um unspezifische, falsch positive Ergebnisse hierbei aufzudecken, wurden gleichzeitig Proben der Blutgruppe O untersucht. Die nur zweimal gewaschenen Proben wurden besonders gekennzeichnet.
Nach dem drittenmal Zentrifugieren und Absaugen wurden alle Proben mit 4 Tropfen isotoner Kochsalzlösung überschichtet.

5.3. Absprengen des Antikörpers :

Zum Absprengen des Antikörpers wurden die Proben anschließend mindestens 20 Minuten lang in einen auf 56°C vorgewärmten Trockenschrank gestellt. In der Zwischenzeit wurden die feuchten Kammern zum Schutz der Präparate vor Austrocknung vorbereitet; - die Objektträger für die mikroskopische Untersuchung bereitgelegt und beschriftet. Schließlich wurde die Testblutkörperchensuspension angesetzt. Hierzu wurden zwei Reagenzgläser mit "A1" und "B" beschriftet und zu je 3/4 mit isotoner Kochsalzlösung gefüllt. In jedes Reagenzglas wurden 3 Tropfen der entsprechenden, frischen Testerythrozytnlösung (Fa. BIOTEST) eingetropft und vorsichtig geschüttelt. Hiermit war die Erythrozytensuspension für die mikroskopische Untersuchung hergestellt.

Eine Pipette und Kochsalzlösung zum Waschen der Pipette wurden vorbereitet.

5.4. Inkubation der Antikörper mit der Testerythrozytensuspension :

Die Inkubation mit der Testerythrozytensuspension erfolgte auf den Objektträgern.
Frühestens 20 Minuten nach Beginn der Inkubation im Trockenschrank wurde mit dem Aufbringen des Überstandes auf die Objektträger begonnen. Hierzu wurden die Zentrifugengläser einzeln aus dem Trockenschrank herausgenommen und dann mit der Pipette vorsichtig ein Teil des Überstandes abgehoben. Ein vorsichtiges Vorgehen ist besonders bei den Gewebsproben von entscheidender Bedeutung, da andernfalls aufgewirbelte und mitangesaugte Gewebsteilchen auf den Objektträger gelangen und die Auswertung unter dem Mikroskop erschweren bzw. unmöglich machen können.
Jeweils ein Tropfen des Überstandes wurde auf vorbereitete Objektträger gebracht. Anschließend wurde die Pipette sorgfältig mit Kochsalzlösung ausgespült. Auf diese Weise wurde mit allen Proben verfahren. Dann wurde je ein Tropfen Testblutkörperchensuspension zugesetzt. In der Zwischenzeit waren die ersten Proben bereits abgekühlt, sodaß nur abgekühlten Proben Testerythrozyten zugesetzt wurden, weil sonst die Gefahr der Hämolyse bestanden hätte. Sodann wurden alle Objektträger mit Deckgläsern zugedeckt.

5.5. Mikroskopische Untersuchung der Ansätze :

5.5.1. Vorgehen :

Die Proben wurden sofort untersucht, wobei nur jeweils eine Probe aus der feuchten Kammer genommen wurde. Die Untersuchung erfolgte unter einem binokularen Mikroskop (Fa. LEITZ ORTHOPLAN) bei ca. 80 facher Vergrößerung. Die Schärfeeinstellung erfolgte auf die Erythrozyten. Bei jeder Probe wurde der ganze Objektträger auf Agglutinate abgesucht. Wurden Agglutinate gefunden, so wurde durch Beklopfen des Objektträgers überprüft, ob es sich nur um zufällig zusammengeballte Erythrozyten handelte, oder ob tatsächlich Agglutinate vorhanden waren. Im ersten Fall lösten sich die Agglutinate sofort auf, im zweiten Fall nicht.
Die so ermittelten Ergebnisse wurden in vorher vorbereitete Tabellen eingetragen.

5.5.2. Einteilung der Agglutinationsstärke :

Die Stärke der Agglutination beim Nachweis eventuell vorhandener Antikörper wurde in 5 Gruppen unterteilt (6).

1. Sehr starke, traubenförmige Agglutinate an verschiedenen Stellen auf dem Objektträger.

   In der Tabelle : +++.

2. Starke, traubenförmige Agglutinate an mindestens einer Stelle auf dem Objektträger.

   In der Tabelle : ++.

3. Deutliche Agglutinate aus mehreren Erythrozyten.

   In der Tabelle : +.

4. Agglutinate von bis zu 4 Erythrozyten an mindestens einer Stelle auf dem Objektträger.

   In der Tabelle : (+).

5. Keine sichtbaren Agglutinate.

   In der Tabelle : ø.

5.6. Ermittlung der Blutgruppe aus den Agglutinationsstärken :

Die Blutgruppenzugehörigkeit zu den Blutgruppen A,B und AB ergibt sich direkt aus dem Auftreten von Agglutinaten bei der Untersuchung auf A- bzw. B- Eigenschaft.
Die Zuordnung zur Blutgruppe O ergibt sich durch den negativen Ausfall der Agglutinationsreaktion bei A- und B- Eigenschaft. (6)
Als positiver Ausfall wurden die in den Tabellen mit +++, ++ und + bezeichneten Agglutinationsstärken gewertet, da hierbei unspezifisch positive Reaktionen unwahrscheinlich waren.
Als negativ bezüglich A- und B- Eigenschaft wurden die Reaktionsstärken (+) und ∅ behandelt.

Tabelle :

	Untersuchung	
	A- Eigenschaft	B- Eigenschaft
Blutgr. A	Aggl.	keine Aggl.
Blutgr. B	keine Aggl.	Aggl.
Blutgr. AB	Aggl.	Aggl.
Blutgr. O	keine Aggl.	keine Aggl.

6. Ergebnisse :

6.1. Blutproben :

Sektionsnummer GS..../81	Eigenschaft A	Eigenschaft B	Tatsächliche Blutgruppe
1005	(+)	ø	O
1006	ø	ø	A
	ø	ø	
	++	ø	
	++	(+)	
1007	ø	ø	O
	ø	ø	
	ø	+	
	ø	(+)	
1008	ø	ø	O
	ø	ø	
	ø	ø	
	ø	ø	
1010	(+)	(+)	O
	(+)	ø	
1012	ø	ø	O
	ø	ø	
	ø	ø	
	ø	ø	
1013	+	ø	A
	+	ø	

6.1. Blutproben (Fortsetzung) :

Sektionsnummer GS..../81	Eigenschaft A	B	Tatsächliche Blutgruppe
1048	(+)	ø	O
	(+)	ø	
1049	(+)	ø	O
	ø	ø	
1051	(+)	ø	O
	(+)	(+)	
1052	+++	+++	AB
	+++	+++	
1053	ø	ø	O
1054	ø	ø	O
1055	++	ø	A
	+++	ø	
1057	++	ø	A
	+++	ø	
1059	+++	ø	A
	+++	ø	
1060	+	ø	O
	ø	ø	
1061	ø	ø	O
	ø	ø	
1063	ø	ø	O
	ø	ø	

6.1. Blutproben (Fortsetzung) :

Sektionsnummer GS..../81	Eigenschaft A	Eigenschaft B	Tatsächliche Blutgruppe
1140	++	ø	A
	++	ø	
1145	(+)	ø	O
	ø	ø	
1286	++	ø	A
	++	ø	
1289	ø	++	B
	ø	+++	
1293	ø	++	O
	ø	+	
1297	ø	ø	O
	ø	ø	

6.2. Gewebsproben :

Bem.: Die Ergebnisse der nur zweimal gewaschenen Proben sind unterstrichen.

6.2.1 Leber :

Sektionsnummer GS..../81	Eigenschaft A	Eigenschaft B	Tatsächliche Blutgruppe
1005	ø	ø	O
1006	ø	ø	A
	±	ø	
	ø	ø	
1007	ø	ø	O
	(±)	ø	
1008	ø	ø	O
1010	ø	ø	O
1012	ø	ø	O
	(±)	ø	
1013	ø	ø	A
	±	ø	
1048	ø	ø	O
1049	ø	ø	O
1051	ø	ø	O
1052	ø	ø	AB
	++	+++	
	+++	+++	

6.2.1 Leber (Fortsetzung) :

Sektionsnummer GS..../81	Eigenschaft A	Eigenschaft B	Tatsächliche Blutgruppe
1053	ø	ø	O
1054	ø	ø	O
1055	++	ø	A
1057	+++	ø	A
1059	ø	ø	A
	+	ø	
	+++	ø	
1060	ø	ø	O
1061	ø	ø	O
1063	ø	ø	O
	ø	ø	
1140	+++	ø	A
1145	ø	ø	O
1286	++	ø	A
1289	ø	+++	B
1293	ø	ø	O
1297	ø	ø	O

6.2.2 Niere :

Sektionsnummer GS..../81	Eigenschaft A	B	Tatsächliche Blutgruppe
1005	+	ø	O
	+++	(+)	
1006	ø	ø	A
	(+)	ø	
1007	ø	ø	O
1008	ø	ø	O
1010	ø	ø	O
1012	ø	ø	O
1013	++	ø	A
1048	(+)	(+)	O
	++	(+)	
1049	ø	ø	O
1051	ø	ø	O
1052	++	ø	AB
	+++	+++	
1053	ø	ø	O
1054	ø	ø	O
1055	++	ø	A

6.2.2. Niere (Fortsetzung) :

Sektionsnummer	Eigenschaft		Tatsächliche
GS..../81	A	B	Blutgruppe
1057	+++	ø	A
1059	+	ø	A
1060	ø	ø	O
1061	nicht untersucht		O
1063	ø	ø	O
1140	++	ø	A
1145	ø	ø	O
1286	+++	(+)	A
1289	ø	+++	B
1293	ø	ø	O
1297	ø	ø	O

6.2.3. Herz :

Sektionsnummer GS..../81	Eigenschaft A	B	Tatsächliche Blutgruppe
1005	(+)	ø	O
	ø	ø	
1006	ø	ø	A
	++	(+)	
1007	ø	ø	O
1008	nicht untersucht		O
1010	ø	ø	O
1012	ø	ø	O
1013	+	ø	A
1048	ø	ø	O
	ø	ø	
1049	ø	ø	O
1051	ø	ø	O
1052	++	++	AB
1053	ø	ø	O
1054	ø	ø	O
1055	+++	ø	A

6.2.3. Herz (Fortsetzung) :

Sektionsnummer GS..../81	Eigenschaft A	B	Tatsächliche Blutgruppe
1057	+	ø	A
1059	ø	ø	A
	+++	(±)	
1060	ø	ø	O
1061	ø	ø	O
	++	±	
1063	ø	ø	O
1140	++	ø	A
1145	ø	ø	O
1286	+++	ø	A
1289	ø	+++	B
1293	ø	ø	O
1297	ø	(+)	O

6.2.4. Psoas :

Sektionsnummer GS..../81	Eigenschaft A	Eigenschaft B	Tatsächliche Blutgruppe
1005	ø	ø	O
1006	ø	ø	A
	ø	ø	
1007	ø	ø	O
1008	ø	ø	O
1010	ø	ø	O
1012	ø	ø	O
1013	+	ø	A
1048	ø	ø	O
	ø	ø	
1049	ø	ø	O
1051	ø	ø	O
1052	ø	ø	AB
	ø	ø	
	ø	ø	
1053	ø	ø	O
1054	nicht untersucht		O
1055	++	ø	A

6.2.4. Psoas (Fortsetzung) :

Sektionsnummer GS..../81	Eigenschaft A	B	Tatsächliche Blutgruppe
1057	ø	ø	A
	++	+	
1059	++	ø	A
1060	nicht untersucht		0
1061	nicht untersucht		0
1063	ø	ø	0
1140	+++	ø	A
1145	ø	ø	0
1286	+++	ø	A
1289	ø	+++	B
1293	ø	ø	0
1297	ø	(+)	0

7.1. Untersuchungsergebnisse der 3 x gewaschenen Proben :

Gewebe	Anzahl = n	richtig best. - relativ %	falsch negativ - relativ %	falsch positiv - relativ %
Blut	55	49 / 89.1 %	2 / 3.6 %	4 / 7.3 %
Leber	25	21 / 84.0 %	4 / 16.0 %	0
Niere	24	21 / 87.5 %	2 / 8.3 %	1 / 4.2 %
Herz	25	23 / 92.0 %	2 / 8.0 %	0
Psoas	23	20 / 87.0 %	3 / 13.0 %	0

7.2. Untersuchungsergebnisse der nur 2 x gewaschenen Gewebsproben :

Gewebe	Anzahl = n	richtig best.	falsch negativ	falsch positiv
Leber	10	9	1	0
Niere	4	1	1	2
Herz	4	3	0	1
Psoas	4	0	3	1

7.3. Untersuchungsergebnisse insgesamt :

Gewebe	Anzahl = n	richtig best. - relativ %	falsch negativ - relativ %	falsch positiv - relativ %
Blut	55	49 / 89.1 %	2 / 3.6 %	4 / 7.3 %
Leber	35	30 / 85.7 %	5 / 14.3 %	0
Niere	28	22 / 78.6 %	3 / 10.7 %	3 / 10.3 %
Herz	29	26 / 89.7 %	2 / 6.9 %	1 / 3.4 %
Psoas	27	20 / 74.1 %	6 / 22.2 %	1 / 3.7 %

8. Diskussion der Ergebnisse :

Wie aus der Auswertung zu ersehen ist, ist die Absorptions - Elutions - Methode in der verwendeten, abgewandelten Form prinzipiell zum Nachweis der ABO - Blutgruppensubstanzen auch an stark durch Fäulnis verändertem menschlichem Gewebe geeignet. Es muß jedoch sowohl mit falsch positiven als auch mit falsch negativen Ergebnissen gerechnet werden.
Recht gute Ergebnisse zeigte die Blutgruppenbestimmung an faulem Blut. Insbesondere die besonders lange gelagerten Blutproben brachten keine schlechteren Ergebnisse. Diese Befunde zeigen, daß die Fäulnisvorgänge im Reagenzglas nicht denen im menschlichen Körper entsprechen. Im Reagenzglas sind die tieferen Schichten der Blutsäule möglicherweise durch eienen Pfropf geschützt, der sich an der Oberfläche bildet, wogegen dieser Schutz an der faulen Leiche fehlt. PROKOP (8) schreibt hierzu, daß die Fragilität von Blutzellen vor allem durch bakterielle Verunreinigungen stark ansteigt, trotzdem aber Blutgruppenreaktionen zu erwarten sind. Es wurden jedoch keine Reaktionen im Sinne eines "Hübner - Thomsen - Friedenreich - Phänomens", d.h. einer Panagglutinabilität durch Veränderungen an den antigenen Strukturen bei sehr starker bakterieller Besiedlung beobachtet, die lt. PROKOP (8) zu erwarten sind. Die Blutproben wurden zu 89.1 % richtig bestimmt.
Bei den Gewebsproben zeigte Herzmuskulatur mit 89.7 % richtigen Bestimmungen die besten Ergebnisse, gefolgt

von Leberparenchym mit 85.7 % und Nierengewebe mit 78.6 %. Am schlechtesten schnitten die Psoaspräparate mit nur 74.1 % richtigen bei 22.2 % falsch negativen Bestimmungen ab.

In diesen Zahlen zeigt sich die Anfälligkeit des Gewebes für experimentelle Fäulnis, die von seiner Konsistens abhängt. Wie bereits erwähnt, waren die Psoaspräparate davon am stärksten betroffen, sodaß eine Aufbereitung der Proben teilweise unmöglich war.

Dieses Ergebnis steht im Widerspruch zu der praktischen Erfahrung, daß quergestreifte Muskulatur an einer Fäulnisleiche nicht sehr anfällig ist und daher die besten Ergebnisse bringt (OEPEN (7)).

Daraus folgt, daß die in den Petrischalen ablaufende Fäulnis nicht mit der natürlichen Fäulnis verglichen werden kann und somit ein direkter Vergleich der Gewebsproben untereinander nicht zulässig ist.

An dieser Stelle sind zum Vergleich die Untersuchungen von TRÖGER - EISENMENGER - TUTSCH-BAUER (13) zur Bestimmung der ABO - Blutgruppen an - allerdings frischem - Körpergewebe zu nennen. Sie beschreiben eine Trefferwahrscheinlichkeit von 97.5 % bei Psoasmuskulatur.

Ein Teil der Gewebsproben wurde, wie schon beschrieben, bei Wiederholungsuntersuchungen nur 2 x gewaschen, weil der Verdacht auf ungenügende Antikörperbindung bzw. auf zu starkes Auswaschen des gebundenen Antikörpers bestand (siehe auch "Fehlerquellen" bei SCHLEYER und OEPEN (12)).

In einigen Fällen konnte dadurch zwar die Blutgruppe nachgewiesen werden, was bei der Voruntersuchung nicht möglich gewesen war, die Tendenz zu falsch positiven Reaktionen nahm aber stark zu, obwohl auch hierbei falsch negative Ergebnisse auftraten. Bis auf die Untersuchung von Lebergewebe liefert die Untersuchung mit nur zweimaligem Waschen schlechtere Ergebnisse, sodaß von ihr abzuraten ist.

Hat man mehrere Organe für die Blutgruppenbestimmung zur Verfügung, wie dies der Fall ist, wenn nicht nur Leichenteile vorliegen, so sollten Mehrfachuntersuchungen an verschiedenen Organen durchgeführt werden, da dann die Wahrscheinlichkeit einer richtigen Bestimmung auf annähernd 100 % steigt. Auch die Bestimmung aus Leichenblut kann noch brauchbare Ergebnisse liefern, wobei aber die hier ermittelten Zahlen vorsichtig zu bewerten sind.

9. Zusammenfassung :

An Blut- und Gewebsproben (Leber, Niere, Herz- und Psoasmuskulatur), die bei 25 Sektionen entnommen wurden, wurde nach Fäulnis versucht die Blutgruppe mit der Absorptions - Elutions Methode zu bestimmen.
Die Blutgruppenbestimmung gelang bei den Blutproben in 89.1 % der Fälle, bei den Gewebsproben lagen die richtigen Ergebnisse zwischen 89.7 % und 74.1 %.
Dabei ist zu berücksichtigen, daß die experimentelle Fäulnis, sowohl was die Blutproben als auch was die Gewebsproben angeht, die natürlichen Verhältnisse nicht genau wiedergibt, sodaß die Ergebnisse nicht direkt miteinander verglichen werden können.
Prinzipiell ist jedoch die Blutgruppenbestimmung mit der verwendeten Methode an den untersuchten Geweben nach Fäulnis möglich. Durch Mehrfachbestimmungen kann dann eine Trefferwahrscheinlichkeit von annähernd 100 % erreicht werden.

9. Summary :

At 25 autopsies blood and pieces of liver, kidney, heart and psoasmuscle were taken.
It was tried to determine the bloodgroup after putridity with the absorptions - elutions method.
The bloodgroup testing was successful in 89.1 % of the blood samples. The right results of the tissue samples were between 89.1 % and 74.1 %.
It has to be considered, that the experimental putridity does not reproduce the real conditions. Therefore the results cannot be compared among one another.
Nevertheless the bloodgroup testing after putridity with the used method is possible. In case of multiple testing it could be counted on nearly a 100 % to find the right bloodgroup.

10. Literaturverzeichnis :

1. GLYNN, L. E., HOLBOROW, E.J.
The Distribution of blood group substances in human tissues. Brit. Med. Bull.,15,2,150 (1959)

2. HIRSZFELD, L.
Konstitutionsserologie und Blutgruppenforschung. Springer, Berlin 1928

3. KIND, S.
Absorptions - elutions grouping of dried blood smears. Nature 185,397 1960

4. KIND, S.
Absorptions - elutions grouping of dried blood-stains on fabrics. Nature 187,789 1962

5. MOHARREM, J.
Über den Nachweis von gruppenspezifischen Stoffen in formalinfixierten Organen.
Dt. Z. gerichtl. Med. 23, 197 - 205 1934

6. MÜLLER - ECKHARDT, C.
Blutgruppenserologie
Laboratoriumsblätter für die medizinische Diagnostik herausgegeben von: Behringwerk AG, Frankfurt/Main

7. OEPEN, I.
AB -, Rh -, Gm -, Inv - und PGM - Bestimmung an Haut, Muskulatur, Milz und Niere zur Identifikation von Leichenteilen.
Zur Blutgruppenprägung menschlicher Körpergewebe. Fortschritte der Hämatologie, Band 4. Leipzig 1977

8. PROKOP, O.
Forensische Medizin. VEB Verlag Volk und Gesundheit Berlin

9. PROKOP, O., UHLENBRUCK, G.
Lehrbuch der menschlichen Blut- und Serumgruppen. Leipzig 1963

10. PROKOP, O.
Die menschlichen Blut- und Serumgruppen.
VEB Gustav Fischer Verlag Jena 1966

11. RASCH, L.H.
Lehrbuch der Blutgruppenkunde.
Walter de Gruyter & Co. Berlin 1954

12. SCHLEYER, F. und OEPEN, I.
Leitfaden der gerichtlich - medizinischen Blutspurenuntersuchung.
Verlag Max - Schmitt - Römhild Lübeck 1977

13. TRÖGER, H.D., EISENMENGER, W., TUTSCH - BAUER, E.
Forensische Aspekte der ABO - Blutgruppen - Bestimmung an menschlichem Körpergewebe.
Festschrift zum 60. Geburtstag von Otto Prokop
Fresenius Diagnostik Oberursel 1981

14. WITEBSKY, E. und OKABE, K.
Über den Nachweis von Gruppenmerkmalen in den Organen des Menschen.
Zschr. Immunit. Forsch. 52,359 1927

Mein herzlicher Dank gilt Herrn Professor Dr. Spann sowie Herrn Professor Dr. Tröger und Frau Dr. Tutsch - Bauer für die Überlassung des Themas, für ihre Anregungen und Hinweise und für die Durchsicht der Manuskripte.
Ebenso möchte ich mich bei allen Angehörigen des Rechtsmedizinischen Instituts, insbesondere auch bei Frau Corsepius, bedanken, die zum Entstehen dieser Arbeit beigetragen haben.

Lebenslauf

Ich wurde am 7. November 1956 als Kind der Eheleute Mohammed und Elisabeth Benammar, geb. Schönewald, in München geboren. Meine ersten Lebensjahre verbrachte ich in München und Ebersberg.
Im Januar 1963 reiste ich mit meinen Eltern nach Algier, wo meine Mutter Leiterin des dortigen deutschen Kulturinstituts wurde. Im Juli 1963 kehrte ich mit meiner Mutter nach Deutschland zurück. Mein Vater blieb in Algier und ist dort für das Energieministerium tätig.
Im Herbst 1963 trat ich in die Grundschule in München ein. 1964 kam ich mit meiner Mutter nach Bad Aibling, wo sie am Goethe - Institut arbeitete.
1967 trat ich in das Finsterwalder - Gymnasium in Rosenheim ein. Seit 1969 ist meine Mutter in Prien tätig, wo ich 1976 das Gymnasium mit dem Abitur abschloß.
Am 21.5.1975 erhielt ich die deutsche Staatsangehörigkeit und legte die französische Nationalität ab, die ich seit meiner Geburt hatte.
Zum Sommersemester 1977 begann ich in München mit dem Studium der Betriebswirtschaftslehre. Im Sommersemester 1978 nahm ich das Studium der Humanmedizin in München auf, wo ich am 3.5.1984 die ärztliche Prüfung bestand und am 9.5.1984 meine Approbation als Arzt erhielt.